

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-289921

(P2004-289921A)

(43) 公開日 平成16年10月14日 (2004.10.14)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

F 1

テーマコード (参考)

H02K 13/00

H02K 13/00

D

5E063

H01R 43/06

H01R 43/06

5H613

H02K 15/02

H02K 15/02

P

5H615

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-77962 (P2003-77962)  
 (22) 出願日 平成15年3月20日 (2003.3.20)

(71) 出願人 000101352  
 アスモ株式会社  
 静岡県湖西市梅田390番地  
 (74) 代理人 100068755  
 弁理士 恩田 博宣  
 (74) 代理人 100105957  
 弁理士 恩田 誠  
 (72) 発明者 池田 真二  
 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株  
 式会社内  
 Fターム (参考) 5E063 EA03 EA07 XA01  
 5H613 AA01 BB04 BB11 GA03 GB01  
 KK01  
 5H615 AA01 BB04 BB14 PP26 SS08

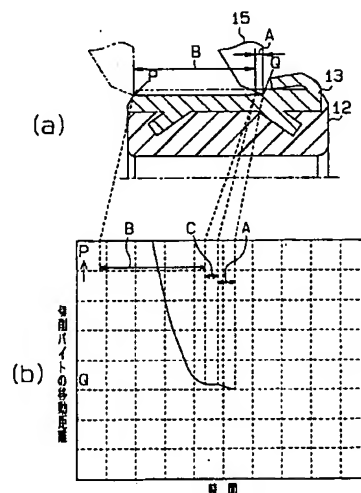
(54) 【発明の名称】 整流子の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 信頼性の高い切削加工を行なうことができるとともに、製造コストを低減することが可能な整流子の製造方法を提供する。

【解決手段】 整流子セグメント13の結線部とは反対側に位置する切削始端部Pから結線部側に位置する切削終端部Qへ切削手段を移動させて整流子セグメント13の表面を切削仕上げする際に、切削終端部Pの付近では、整流子素材を1回転させたときにおける切削手段の移動量が終端部付近以外での移動量よりも少なく設定されている。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

巻線との結線部を有する円筒状の整流子素材を軸方向に分割して複数の整流子セグメントを形成し、前記整流子素材をその軸中心周りに回転させながら、前記結線部とは反対側に位置する前記整流子セグメントの切削始端部から前記結線部側に位置する前記整流子セグメントの切削終端部へ切削手段を移動させることで、同整流子セグメントの表面を切削仕上げするようにした整流子の製造方法において、  
前記切削終端部の付近では、前記整流子素材を 1 回転させたときにおける前記切削手段の移動量が所定の値に設定されていることを特徴とする整流子の製造方法。

## 【請求項 2】

10

前記整流子セグメントの前記切削終端部の付近では、前記切削手段の移動量が 0.001 mm～0.012 mm の範囲に設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の整流子の製造方法。

## 【請求項 3】

前記整流子セグメントの前記切削終端部の付近における前記切削手段の移動量は、前記切削終端部の付近以外の箇所での前記切削手段の移動量よりも少なく設定されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の整流子の製造方法。

## 【請求項 4】

前記切削手段が前記切削終端部の付近以外の箇所から前記切削終端部の付近に移行するとき、同切削手段の移動が一時的に停止することを特徴とする請求項 1～3 のうちいずれか 1 項に記載の整流子の製造方法。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、整流子の製造方法に係り、詳しくは、外周面の面仕上げを目的とする切削加工に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

モータの整流子（コンミテータ）は、樹脂からなる略円筒形状の絶縁体と、その絶縁体の外周に複数配設される整流子セグメントとから構成されている。整流子の製造方法としては、まず、所定の形状に打ち抜かれたセグメント用板材を丸めて、一端面から複数の結線爪が延設された円筒形状の整流子部材を形成する。次に、整流子部材の内側に絶縁材料を充填し、絶縁材料の硬化後、カッター等を用いて、整流子部材に所定の角度間隔でスリット溝を入れる。スリット溝を設けることで、整流子部材を複数の整流子セグメントに分割した後、スリット溝付近に生じるバリの除去や真円度の精度を上げるため、整流子セグメントの外周面の面仕上げを行なう。このとき、切削バイトを用いて、整流子セグメントの表面の切削仕上げが行なわれる。

30

## 【0003】

整流子セグメントの面仕上げを行う際、整流子部材の材質、切削バイト（刃物）の劣化、切削バイトの移動速度等の条件によって、切削終端部付近にバリが残存することがある。このバリが、整流子セグメントを分割するスリット溝に入り込むと、モータを駆動させた場合にレアショート（層間短絡）が生じ、その結果、製品歩留まりが低下する等の問題があった。そこで、外周面の面仕上げを行なう際の切削加工方法として、荒切削と仕上げ切削とを組み合わせた技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

40

## 【0004】

## 【特許文献 1】

特開平 7-163092 号公報

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記の製造方法によると、整流子素材の外周面を荒切削加工した後、荒切削によ

50

り生じたバリを除去するため、仕上げ切削加工を行う必要がある。つまり、外周面の面仕上げを行うのに、切削バイトによる切削工程を複数回繰り返さなければならない。従って、切削工数が増加し、整流子の製造コストの上昇を招くという問題が生じていた。

#### 【0006】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであって、その目的は、信頼性の高い切削加工を行なうことができるとともに、製造コストを低減することが可能な整流子の製造方法を提供することにある。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明では、巻線との結線部を有する円筒状の整流子素材を軸方向に分割して複数の整流子セグメントを形成し、前記整流子素材をその軸中心周りに回転させながら、前記結線部とは反対側に位置する前記整流子セグメントの切削始端部から前記結線部側に位置する前記整流子セグメントの切削終端部へ切削手段を移動させることで、同整流子セグメントの表面を切削仕上げするようにした整流子の製造方法において、前記切削終端部の付近では、前記整流子素材を1回転させたときにおける前記切削手段の移動量が所定の値に設定されていることを要旨とする。

#### 【0008】

この構成にすれば、切削終端部付近で切削手段の移動量を所定の値に設定することで、バリを残存させることなく、整流子セグメントの表面の切削仕上げを行なうことができる。つまり、信頼性の高い切削加工を行なうことが可能となる。しかも、切削手段による切削工程が1回で済むことから、従来の方法と比べ、切削工数を削減することができる。

#### 【0009】

請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の発明において、前記整流子セグメントの前記切削終端部の付近では、前記切削手段の移動量が0.001mm～0.012mmの範囲に設定されていることをその要旨とする。

#### 【0010】

この構成にすれば、バリの発生し易い切削終端部付近では、切削手段の移動量を0.001mm～0.012mmの範囲に設定することによって、切削抵抗を低く抑えることができる。よって、切削終端部付近では、バリの発生率が低く抑えられるため、製品歩留まりを向上させることができる。従って、より信頼性の高い切削加工を行なうことが可能となる。

#### 【0011】

請求項3に記載の発明では、請求項1又は2に記載の発明において、前記整流子セグメントの前記切削終端部の付近における前記切削手段の移動量は、前記切削終端部の付近以外の箇所での前記切削手段の移動量よりも少なく設定されていることをその要旨とする。

#### 【0012】

この構成にすれば、切削終端部付近以外の箇所で、切削手段の移動量を多くすることができるため、整流子セグメントの表面の切削仕上げに要する時間ロスを軽減することができ、サイクルタイムが短縮化される。

#### 【0013】

請求項4に記載の発明では、請求項1～3のうちいずれか1項に記載の発明において、前記切削手段が前記切削終端部の付近以外の箇所から前記切削終端部の付近に移行するとき、同切削手段の移動が一時的に停止することをその要旨とする。

#### 【0014】

この構成にすれば、バリの発生し易い切削終端部付近で、切削手段の移動を一旦停止させることで、切削抵抗を急激に下げることができる。このため、切削終端部付近では、バリの発生率が更に低く抑えられ、製品歩留まりをより一層向上させることができる。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

##### （第1実施形態）

以下、本発明を具体化した第1実施形態を図面に従って説明する。

【0016】

図1に示すように、回転電機としての直流モータ1において、ハウジング2の内周面には、複数のマグネット3が固着されている。マグネット3の内側に設けられた回転軸5の両端部は軸受6を介して回転可能に支持され、この回転軸5の中間部には、巻線（コイル）を有するコア部7が固定されている。回転軸5の一端側（図1の右側）には、整流子（コンミテータ）8が軸着されている。

【0017】

図2に示すように、整流子8は、樹脂からなる略円筒形状の絶縁体12と、その絶縁体12の外周に配置される複数の整流子セグメント13とを備えている。整流子セグメント13は、絶縁体12の外周面に対応して円弧状に形成されたセグメント本体部13aと、その一端に形成される結線部としての結線爪13bとを有している。セグメント本体部13aは、所定の幅で略帯状に形成されており、このセグメント本体部13aの外周面に、コイルスプリング10により付勢されたブラシ9が摺接することによって、直流モータ1を駆動するための電流が供給される。

【0018】

図2、図3に示すように、整流子8の表面を切削仕上げする際、整流子セグメント13の表面には、切削手段としての切削バイト15により削り取られた部分が切削部18として形成されている。即ち、整流子8が形成される前の整流子素材を、その軸中心周りに回転させて、整流子セグメント13の表面と接触した切削バイト15の先端15aを、結線爪13bとは反対側に位置する切削始端部Pから結線爪13b側に位置する切削終端部Qへ移動させて、整流子8の表面を切削仕上げする。

【0019】

図4（a）に示すように、切削バイト15が切削始端部Pから切削終端部Qにかけて移動するとき、切削終端部Q付近の切削範囲である第1切削部Aと、前記切削終端部Q付近以外の切削範囲である第2切削部Bとでは、整流子素材を1回転させたときにおける切削バイト15の移動量が異ならしめられている。ここで、第1切削部Aは第2切削部Bよりも明らかに狭い範囲に設定されており、具体的に言うと、第1切削部Aの範囲に対する第2切削部Bが占める範囲の割合は1.5%以下となっている。言い換えれば、第1切削部Aの範囲は、切削部18全体の2%以下に設定されている。この比率は、整流子セグメント13の大きさ、材質の硬度等に応じて任意に変更可能であり、0.1～10%の範囲内に設定されるのが好ましい。

【0020】

図4（b）は、切削終端部Q付近における切削バイト15の移動距離とその移動時間との関係、即ち、切削バイト15の移動速度を示している。尚、図4（b）のグラフの横軸は切削バイト15の移動時間を示し、縦軸は切削バイト15の移動距離を示している。本実施形態において、整流子セグメント13の切削仕上げは、第2切削部Bと第1切削部Aとが1回の切削工程において同時に行なわれる。第1切削部Aにおける切削バイト15の移動速度は、第2切削部Bでの移動速度よりも遅くなっている。尚、第1切削部Aにおける切削バイト15の移動速度は、第2切削部Bでの移動速度の0.01～1%の範囲内に設定されるのが好ましい。切削バイト15が第2切削部Bから第1切削部Aに移行するとき、両切削部A、Bの境界部では、切削バイト15の移動が一時的に停止（図4（b）に示すCの範囲）する。

【0021】

図5は、切削バイト15の移動量と、切削時に切削終端部Q付近で発生するバリの発生率との関係を示している。尚、切削バイト15の移動量（mm/回転）とは、整流子素材を1回転させたときに切削バイト15が第1切削部において整流子素材の中心軸に沿って移動する移動距離のことをいい、バリ発生率（%）とは、切削仕上げを済ませた整流子8の総数に対し、バリが発生した整流子8の数の割合のことをいう。

【0022】

切削バイト15の移動量を0.001 (mm/回転) よりも小さくした場合と、切削バイト15の移動量を0.012 (mm/回転) よりも大きくした場合とで、バリの発生率(%)が高くなっている。一方、切削バイト15の移動量を0.001~0.012 (mm/回転) の範囲に設定すれば、切削終端部Q付近ではバリが生成されにくくなり、バリの発生率を約0.3%以下に抑えることができる。この範囲に切削バイト15の移動量を設定することで、バリ発生率が低下するのは、切削終端部Q付近での切削抵抗が低く抑えられ、整流子セグメント13の弾性変形による影響を小さくすることができるからである。このため、切削バイト15の移動量を0.004 (mm/回転) ~0.008 (mm/回転) に設定することがより一層好ましい。この範囲に切削バイト15の移動量を設定すれば、バリ発生率が0.1%以下となるからである。更に、0.005 (mm/回転) ~0.007 (mm/回転) に設定することが最も好ましい。この範囲に切削バイト15の移動量を設定すれば、バリ発生率がほぼ0となるからである。

10

#### 【0023】

上記実施形態によれば、以下のような特徴を得ることができる。

(1) 整流子セグメント13の表面の切削仕上げは、第2切削部Bと第1切削部Aとを1回の切削工程で行なうことができるため、従来の方法と比べ、切削工数を削減することができる。従って、整流子8の製造コストを低減することができる。

#### 【0024】

(2) 第1切削部Aは、切削部18全体のごくわずかな部分であるため、切削バイト15の移動量を低く設定しても、切削工程に要する時間ロスを軽減することができる。よって、サイクルタイムが短縮化されるため、整流子8の製造効率を向上させることができる。

20

#### 【0025】

(3) 切削バイト15が第2切削部Bから第1切削部Aに移行するとき、両切削部A、Bの境界部では、切削バイト15の移動を一時的に停止している。この場合、切削終端部Q付近では、切削抵抗が極端に低く抑えられるため、バリが生成されにくくなる。このため、整流子セグメント13の表面を切削仕上げする際、バリの発生率が低くなり、製品歩留まりを向上させることができる。よって、信頼性の高い切削加工を行なうことが可能となる。

#### 【0026】

##### (第2実施形態)

以下、本発明の第2実施形態を説明する。なお、第2実施形態の整流子8の製造方法は、第1実施形態における切削バイト15の移動を変更したのみの構成であるため、同様の部分についてはその詳細な説明は省略する。

30

#### 【0027】

本実施形態において、整流子セグメント13の切削仕上げは、第2切削部Bと第1切削部Aとが1回の切削工程において同時に行なわれ、切削バイト15が第2切削部Bから第1切削部Aに移行するとき、両切削部A、Bの境界部では、同切削バイト15の移動を第2切削部Bよりも一時的に遅くしている。

#### 【0028】

従って、この第2実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

40

(4) 切削バイト15が第2切削部Bから第1切削部Aに移行するとき、切削バイト15の移動を一時的に停止させないことから、切削工程に要する時間ロスを更に軽減することができる。よって、サイクルタイムが更に短縮化されるため、整流子8の製造効率をより一層向上させることができる。

#### 【0029】

なお、本発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

・前記第1及び第2実施形態において、第2切削部Bと第1切削部Aとの境界部では、切削バイト15の移動を一時的に停止又は第2切削部よりも一時的に遅くしていたが、切削バイト15の移動速度を緩やかに下げるようにしてもよい。

#### 【0030】

50

・前記第1及び第2実施形態において、整流子セグメント13の表面の切削仕上げを行なう際、切削バイト15が用いられていたが、任意の工具に変更してもよい。

【0031】

次に、上記実施形態及び別例から把握できる技術的思想を以下に記載する。

(1) 前記切削手段が前記切削終端部の付近以外の箇所から前記切削終端部の付近に移行するとき、同切削手段の移動を前記切削終端部の付近以外の箇所よりも一時的に遅くすることを特徴とする請求項1～3のうちいずれか1項に記載の整流子の製造方法。

【0032】

(2) 前記切削終端部付近の切削範囲である第1切削部は、前記切削終端部付近以外の切削範囲である第2切削部よりも狭い範囲に設定されていることを特徴とする請求項1～4 10及び技術的思想(1)のうちいずれか1項に記載の整流子の製造方法。

【0033】

(3) 前記第1切削部の占める範囲は、前記第2切削部の範囲に対して0.01～0.1%に設定されていることを特徴とする技術的思想(2)に記載の整流子の製造方法。

【0034】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、信頼性の高い切削加工を行なうことができるとともに、製造コストを低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態のモータの要部断面図。

20

【図2】 表面を切削仕上げされた整流子の断面図。

【図3】 表面が切削仕上げされているときの整流子の拡大断面図。

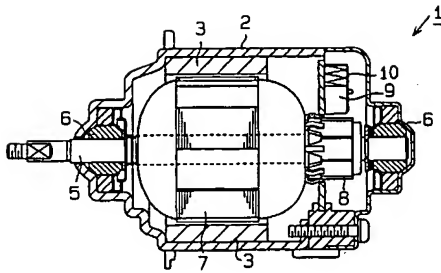
【図4】 (a)は第1切削部の範囲と第2切削部の範囲との関係を説明するための図。(b)は切削終端部付近における切削バイトの移動速度を説明するための図。

【図5】 切削バイトの移動量と切削終端部付近で発生するバリの発生率との関係を示す図。

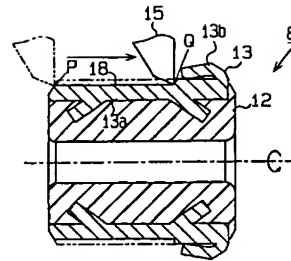
【符号の説明】

8…整流子、13…整流子セグメント、13b…結線爪(結線部)、P…切削始端部、Q…切削終端部。

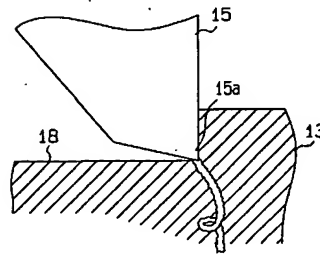
【図 1】



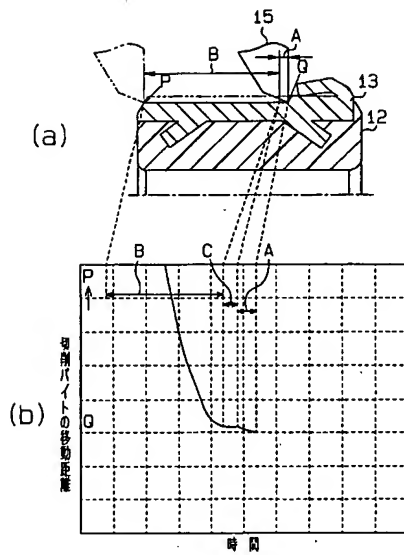
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

